

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 トナーとキャリアとを有する2成分現像剤を用いて、像担持体上に一定濃度のパッチ画像を現像し、そして該パッチ画像の濃度を濃度検知センサーで検知し、該センサーの出力によって現像剤濃度を制御する現像剤濃度制御装置において、前記パッチ画像を現像するための現像バイアスと、前記パッチ画像以外の像を現像するための現像バイアスとが異なることを特徴とする現像剤濃度制御装置。

【請求項2】 前記パッチ画像を現像するための現像バイアスの方が、前記パッチ画像以外を現像する現像バイアスよりも高周波数である請求項1の現像剤濃度制御装置。

【請求項3】 前記パッチ画像を現像するための現像バイアスは、交番電界が断続的に形成されるものである請求項1の現像剤濃度制御装置。

【請求項4】 前記トナーはカーボン含有したブラクトナーである請求項1の現像剤濃度制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、一般に、像担持体上に潜像を形成し、この潜像を、トナーとキャリアとを有する2成分現像剤にて可視像（トナー像）とする画像形成技術に関するものであり、特に、像担持体に一定パッチ画像を形成して画像濃度を検知し、それによって現像剤濃度を制御する現像剤濃度制御装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】像担持体上に潜像を形成し、この潜像を、トナーとキャリアとを有する2成分現像剤にてトナー像とする画像形成装置に採用されている、従来の現像剤濃度制御装置を図15を参照して簡単に説明する。

【0003】本例の画像形成装置にて、回転自在に支持されて矢印方向に回転する感光ドラム1は、1次帯電器2により均一に帯電され、次いで、色分解された光像3を照射して、静電潜像を形成する。

【0004】次に、感光ドラム1上の静電潜像は、移動台7上に搭載されて感光ドラム1に対して接線方向に搬送される現像ユニット5（5M、5C、5Y、5B）の中の所定の現像ユニットを、現像部、即ち、現像位置4へと移動し、そして現像バイアス電源6により現像バイアスを印加することによって、トナー像とされる。

【0005】この感光ドラム1上のトナー像は、転写材カセット20から転写ドラム8上へと供給された転写材に、転写帯電器9により転写される。

【0006】又、転写帯電器9がオフ状態のときに、濃度検知のために、感光ドラム1上に一定濃度のパッチ画像を形成し、そして、図16に示すように、発光素子51、光学的透明窓52、受光素子53、及び発光素子51の直接光をモニタする受光素子54を有するセンサ

2

で、前記パッチ画像の濃度を読みとり、CPU55で演算する。その結果、必要に応じて、現像器にトナーを供給し、画像濃度を一定に保つべく制御する。

【0007】転写されずに感光ドラム1上に残ったトナー像とパッチ画像をクリーニング装置10によって感光ドラム1から取り除く。感光ドラム1は、再度次の画像形成に供せられる。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記従来例では、濃度検知用のパッチ画像形成時とその他の画像形成時とで同一の現像バイアスを使用しているために、現像剤のトナーとキャリアの混合比の変動による画像濃度変動が少なく、従って、現像剤濃度変動が画像濃度変動として現れにくく、現像剤濃度変動が大きくなり不安定となってしまう、飛散やかぶりの原因となっていた。

【0009】従って、本発明の目的は、現像剤濃度変動を減少させ、しかも、画像濃度の更なる安定化、飛散、かぶりを減少させることのできる現像剤濃度制御装置を提供することである。

【0010】

【課題を解決するための手段】上記目的は本発明に係る現像剤濃度制御装置にて達成される。要約すれば、本発明は、トナーとキャリアとを有する2成分現像剤を用いて、像担持体上に一定濃度のパッチ画像を現像し、そして該パッチ画像の濃度を濃度検知センサーで検知し、該センサーの出力によって現像剤濃度を制御する現像剤濃度制御装置において、前記パッチ画像を現像するための現像バイアスと、前記パッチ画像以外の像を現像するための現像バイアスとが異なることを特徴とする現像剤濃度制御装置である。

【0011】好ましくは、前記パッチ画像を現像するための現像バイアスの方が、前記パッチ画像以外を現像する現像バイアスよりも高周波数とされる。又別法によると、前記パッチ画像を現像するための現像バイアスは、交番電界が断続的に形成されるものである。更に、前記トナーはカーボン含有したブラクトナーとされるのが好ましい。

【0012】

【実施例】以下、本発明に係る現像剤濃度制御装置を図面に則して更に詳しく説明する。

【0013】実施例1

図1に、本発明の現像剤濃度制御装置を採用することのできる画像形成装置の一実施例を示す。この画像形成装置は、図15に関連して説明した画像形成装置と同じ構成及び作動を成すものであって、同じ機能及び作動を成す部材には同じ参照番号を付して詳しい説明は省略する。

【0014】本実施例において、感光ドラム1上に形成された静電潜像は、従来と同様に、現像ユニット5が現

像位置4に移動してきた際に、現像バイアス電源6aにより現像バイアスを印加し、トナー像とする。又、現像剤濃度を制御するためのパッチ画像の潜像が形成された際には、切り換えスイッチSWにより現像バイアス電源6bに切り換えられて、前記現像バイアスとは異なる現像バイアスを現像ユニットに印加し、前記パッチ画像のための潜像を可視像化する。

【0015】可視像化されたパッチ画像は、検知センサー50にて検知され、CPU55にて演算され、現像剤濃度変動量及びトナー補給量を算出し、トナー補給槽

(図示せず)より現像ユニット5にトナーを補給し現像剤濃度を一定に保つ。

【0016】ここで、現像バイアス電源6aは、交流(AC)成分として2KHz、2KVppの矩形波を出力し、現像バイアスとしては、前記AC成分に直流(DC)成分を重畳させたものが使用される。斯かる条件下における現像特性を図2及び図3に示す。

【0017】図2は、入力画像濃度に対する出力画像濃度を示すグラフであり、図3は、その時の濃度検知センサー50の出力を示すグラフである。図3のグラフから分かるように、現像剤濃度を検知する感度が、約200

mV/wt%である。

【0018】現像バイアス電源6bは、図10に示すように、交番電界が断続的に形成されるバイアス波形を出力する。つまり、本実施例で、現像バイアス波形は、

全体周波数	2.66KHz
矩形部	8KHz
ブランク部	250μSec
ピークトウピーク	2KVpp

とされた。

【0019】この現像バイアス波形にて、現像効率が増し、低コントラストでの現像が可能となった。即ち、通常の矩形波(2KHz、2KVpp)で最大濃度1.5を得るために必要なコントラスト電位より100Vほど低い値で、この最大濃度1.5を得ることができた。

【0020】図4は、入力画像濃度に対する出力画像濃度特性であり、図5は、その時の濃度センサー出力である。図2、図3と比較して分かるように、現像剤濃度に対して出力画像濃度の変動が大きい。即ち、現像剤濃度変動1wt%に対しての画像濃度変動量(感度)が約3

00mV/wt%と良い。

【0021】上記現像バイアス波形を、現像剤濃度制御用のパッチ画像を形成させる現像バイアスとして使用したところ、現像剤濃度変動量が減少し、飛散、かぶりも減少した。

【0022】本発明に従えば、上述したように、2つの現像バイアスを用いて画像形成時と現像剤濃度制御用パッチ画像形成時とで現像バイアスを切り換えることによって、現像剤濃度を安定させることができ、画像濃度を更に安定化させ、飛散、かぶりを減少させることができ

る。

【0023】実施例2

実施例2は、実施例1にて使用したと同じ画像形成装置を使用して画像出しを行なった。

【0024】本実施例では、現像バイアス電源6aは、AC成分として2KHz、2KVppの矩形波であり、それにDC成分を重畳させた現像バイアスを出力した。その現像特性を図6及び図8に示す。図6は、入力画像濃度に対する出力画像濃度を示すグラフであり、図8は、その時の濃度検知センサー50の出力を示すグラフである。又、本実施例でトナーはカーボン含有しているブラックトナーとした。

【0025】図6のような階調再現性の良い現像バイアスを用いての現像では、現像剤濃度1wt%の出力差に対して、図8のように濃度制御としてのセンサー出力差(感度)が約140mV/wt%しか得られなかった。

【0026】カーボン含有したトナーは、発光素子による光を吸収するため、画像濃度が高くなると感度がなくなり、画像濃度差や現像剤濃度差を検知できなくなってしまう。

【0027】現像バイアス電源6bは、AC電圧とDC電圧を重畳させ、AC成分が8KHz、2KVppの矩形波であり、図7、図9がその特性を示す図である。図7は、入力画像濃度に対する出力画像濃度を示すグラフである。矩形波を高周波化すると階調性を得られなくなってしまうが、濃度検知センサーの出力を見ると、図9のようになり、中間濃度において、現像剤濃度を検知する感度が約200mV/wt%ある。このバイアス波形を現像剤濃度制御用のパッチ画像を形成させる現像バイアスとして使用したところ、現像剤濃度変動量が減少し、飛散、かぶりも減少した。

【0028】上述したように、2つの現像バイアスを用いて、画像形成時と、現像剤濃度制御用パッチ画像形成時とで画像バイアスを切り換えることによって、現像剤濃度を安定させることができ、画像濃度を更に安定化させ、飛散、かぶりを減少させることができる。

【0029】実施例3

現像剤濃度制御用パッチ画像の現像バイアスとして、図10に示すような交番電界が断続的に発生するような波形、即ち、全体周波数2.66KHz、矩形部8KHz、ブランク部250μSec、波形のピークトウピークは2KVppを用いた。

【0030】このように、現像バイアスとして交番電界が断続的に発生するような波形のものを使用すると、現像効率が増し、低コントラストでの現像が可能となり、通常の矩形波(2KHz、2KVpp)で最大濃度1.5を得るために必要なコントラスト電位より100Vほど低い値で、この最大濃度を得ることができた。更に、図11、図12のような特性を得た。この特性は、トナーとしてカーボン含有のブラックトナーを使用した場合

の特性である。

【0031】図11は、入力画像濃度に対する出力画像濃度特性である。図11のグラフより、現像剤濃度変化によって出力画像濃度が大きく変化することが分かる。図12に示す濃度検知センサー出力でも同様であることが分かる。

【0032】これから、本実施例によれば、現像剤濃度を検知する感度は約 $240\text{mV}/\text{wt}\%$ ほどであり、図8に示す通常の矩形波(2KHz、2K V p p)の約 $140\text{mV}/\text{wt}\%$ に比較して、現像剤濃度制御用のパッチ画像形成の現像バイアスとして、より適していることが分かった。

【0033】実験により、通常の矩形波(2KHz、2K V p p)での現像剤濃度変動が図13のようになる時、同様に図10に示す波形で実験を行うと、図14のようになり、現像剤濃度変動量が減少するという結果が得られた。

【0034】上述のように通常画像形成時は、2KHz、2K V p pの矩形波を用い、そしてパッチ画像形成時は図10の波形を用いると言うように、2つの異なる現像バイアスを用いることによって、現像剤濃度を安定させ、飛散、かぶりを減少させることができる。

【0035】

【発明の効果】以上説明したように、本発明に係る現像剤濃度制御装置は、現像剤濃度制御用のパッチ画像を形成させるための現像バイアスと、通常画像形成用の現像バイアスとを異なるものとすることによって、即ち、現像剤濃度制御用のパッチ画像を形成させるための現像バイアスを、通常画像形成用の現像バイアスよりも高周波数の現像バイアス、或は交番電界が断続的に形成される現像バイアスなどを用いる構成とされるので、現像剤濃度変動を減少させ、飛散、かぶり等を減少させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る現像剤濃度制御装置を適用することのできる画像形成装置の一実施例を示す構成図である。

【図2】矩形波(2KHz、2K V p p)を現像バイアスとして使用した時の入力画像濃度に対する出力画像濃度特性を示す図である。

【図3】矩形波(2KHz、2K V p p)を現像バイア

スとして使用した時の出力画像濃度に対する濃度検知センサー出力を示す図である。

【図4】交番電界を断続的に形成する波形を現像バイアスとして使用した時の入力画像濃度に対する出力画像濃度特性を示す図である。

【図5】交番電界を断続的に形成する波形を現像バイアスとして使用した時の出力画像濃度に対する濃度検知センサー出力を示す図である。

【図6】カーボン含有トナーを用い、矩形波(2KHz、2K V p p)を現像バイアスとして使用した時の入力画像濃度に対する出力画像濃度特性を示す図である。

【図7】カーボン含有トナーを用い、矩形波(8KHz、2K V p p)を現像バイアスとして使用した時の入力画像濃度に対する出力画像濃度特性を示す図である。

【図8】カーボン含有トナーを用い、矩形波(2KHz、2K V p p)を現像バイアスとして使用した時の出力画像濃度に対する濃度検知センサー出力を示す図である。

【図9】カーボン含有トナーを用い、矩形波(8KHz、2K V p p)を現像バイアスとして使用した時の出力画像濃度に対する濃度検知センサー出力を示す図である。

【図10】交番電界を断続的に形成する波形を示す図である。

【図11】カーボン含有トナーで交番電界を断続的に形成する波形を現像バイアスとして使用した時の入力画像濃度に対する画像濃度特性

【図12】カーボン含有トナーを用い、交番電界を断続的に形成する波形での出力画像濃度に対する濃度検知センサー出力を示す図である。

【図13】矩形波(2KHz、2K V p p)を現像バイアスとして使用した時の現像剤濃度変動を示す図である。

【図14】図10の波形を現像バイアスとして使用した時の現像剤濃度変動を示す図である。

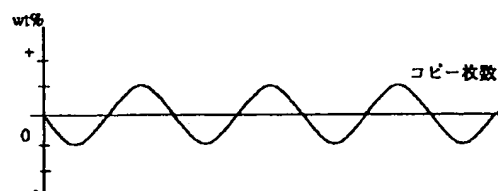
【図15】従来の画像形成装置の全体構成図である。

【図16】濃度検知センサの詳細図である。

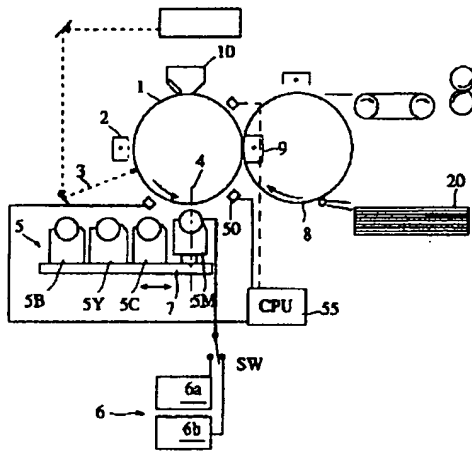
【符号の説明】

- | | |
|---|-------------|
| 1 | 像担持体(感光ドラム) |
| 5 | 現像ユニット |
| 6 | 現像バイアス電源 |

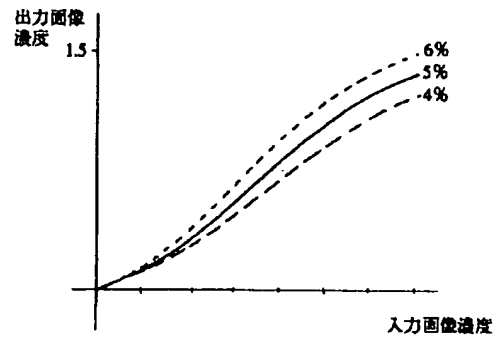
【図14】



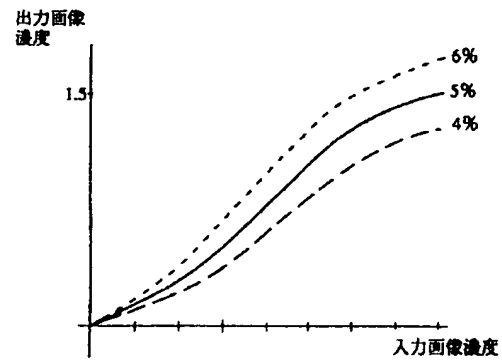
【図1】



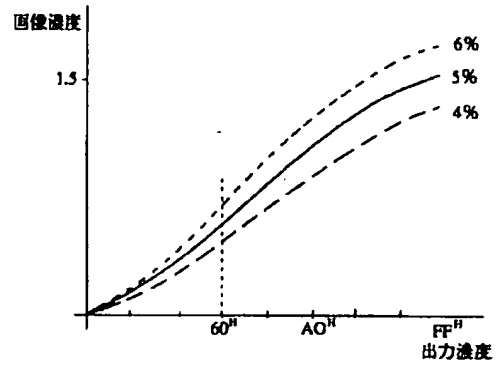
【図2】



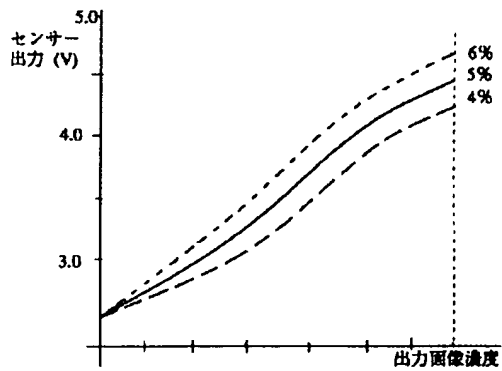
【図4】



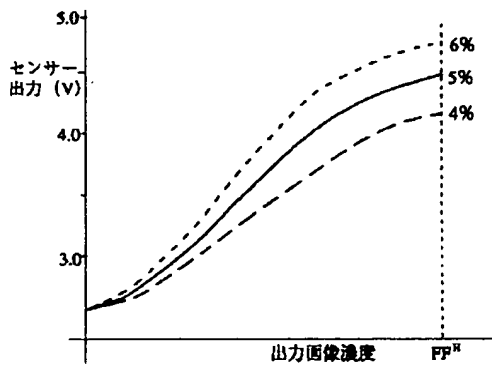
【図6】



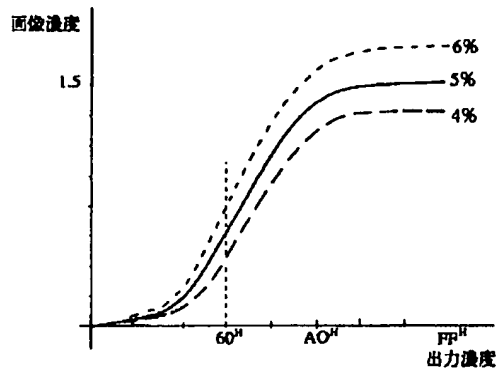
【図3】



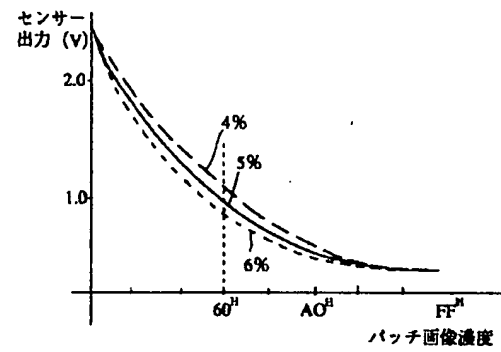
【図5】



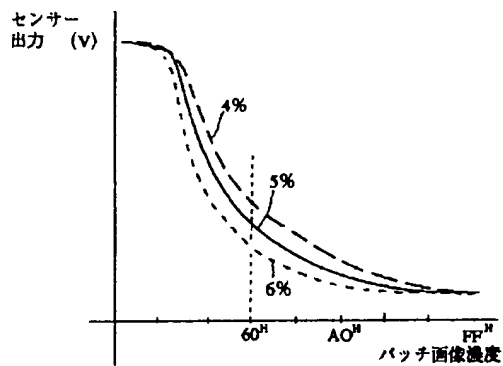
【図7】



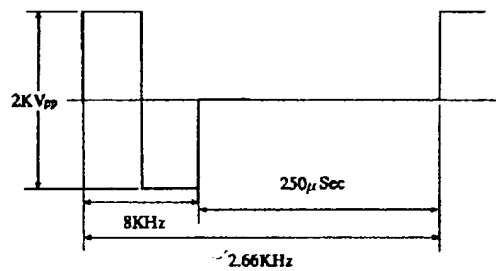
【図8】



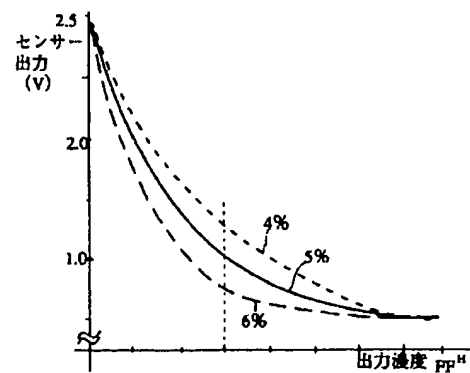
【図9】



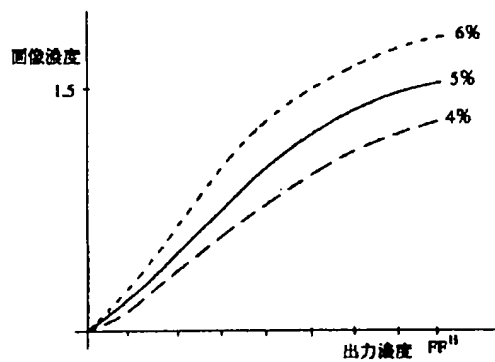
【図10】



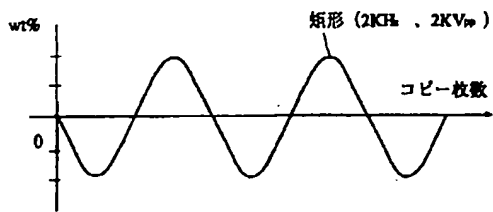
【図12】



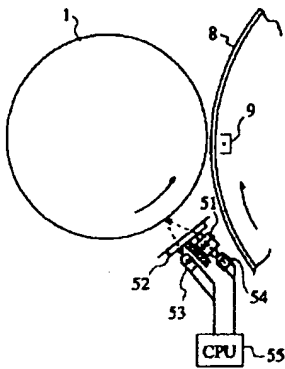
【図11】



【図13】



【図16】



【図15】

